

51

Int. Cl.:

B 65 g, 1/04

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

52

Deutsche Kl.:

81 e, 129

10

11

21

22

43

# Offenlegungsschrift 2113 202

Aktenzeichen: P 21 13 202.5

Anmeldetag: 18. März 1971

Offenlegungstag: 5. Oktober 1972

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung:

Warenlager mit längsverfahrbaren Transporteinheiten und vertikalen Umsetzern

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder:

Hoffmann geb. Chvala, Maria, 5000 Köln

Vertreter gem. § 16 PatG: —

72

Als Erfinder benannt

Erfinder ist der Anmelder

DT 2113202

19.03.71

2113202

Hoffmann Maria - Ingenieurbüro Tel 0221/ 37 29 55  
5 K 8 1 n 51 - Raderthalgürtel 3

# WARENLAGER

mit längsverfahrbaren Transporteinheiten und vertikalen Umsetzern.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Warenlager mit einer feststehenden Regalkonstruktion und Gassen zwischen den Regalzeilen, wobei eine der Umschlagleistung entsprechende Anzahl von längsverfahrbaren Transporteinheiten mit Übergabe-Einrichtungen nach beiden Seiten quer zur Längsbewegung, auf denen sich die Ladeeinheiten befinden, in den Regalgassen vorhanden sind und diese Transporteinheiten mit Hilfe von an einem, wahlweise an beiden Gassenenden aufgestellten, über die ganze Höhe des Regales reichenden vertikalen Umsetzern, wahlweise nacheinander in jeder Regalgeschosshöhe in Fahrschienen der Regalkonstruktion abgegeben, bzw. in umgekehrter Reihenfolge wieder übernommen werden - und die Zuführung, bzw. Abnahme der Ladeeinheiten beiderseits der Gasse in einer, gegebenenfalls in mehreren übereinanderliegenden Transportstrecken ausserhalb des Regales mit Hilfe der Übergabeeinrichtungen auf der Transporteinheit erfolgt.

Es sind verschiedene Warenlager bekannt, die dem Zweck dienen möglichst vollmechanisiert und betriebssicher, Ladegut in Regale abzustellen und nach Bedarf wieder abzurufen.

Aus verständlichen Gründen treten hierbei die Flächenlager bei dem Bau von Neuanlagen immer mehr in den Hintergrund. Sogenannte Durchlaufager mit Schwerkraftförderung sind nicht für jedes Lagergut geeignet und weisen verschiedene andere Nachteile auf, zum Beispiel ist es schwierig bei schwankenden Ladegutgewichten die Fördergeschwindigkeit in den Griff zu bekommen. Es soll deshalb an dieser Stelle nicht näher darauf eingegangen werden, da zum Erfindungsgegenstand zu wenig Vergleiche bestehen.

Andere Warenlager verwenden Umlaufregale oder Verschieberegale, in denen das Lagergut auf unterschiedliche Art mit den Regalen bewegt wird. Das zu bewegende Gewicht ist sehr hoch und der mechanische Aufwand, besonders bei grösseren Warenlagern, ist beträchtlich. Ausserdem ist die Anlage ziemlich träge und stör anfällig.

Wegen der günstig genutzten Baufläche und aus verschiedenen, hier nicht weiter bezeichneten Gründen, werden seit längerer Zeit Hochlager bevorzugt. Die erfindungsgemässen Merkmale lassen sich besonders deutlich im Vergleich zu einem Hochlager erklären, deshalb wird im folgenden auf die wesentlichen Charakteristiken Bezug genommen. Es ist jedoch selbstverständlich, daß die Erfindung allgemein in der Lagertechnik und Fördertechnik verwendet werden kann.

Ein Hochlager besteht aus einem ortsfesten Regal mit Gassen zwischen den Regalzeilen in denen Regalbediengeräte arbeiten. Das Lagergut befindet sich überwiegend auf Paletten und wird im folgenden als Ladeinheit bezeichnet und wird bei höherer

Leistung mit einer Materialflussanlage zu einer sogenannten Angriffstation gebracht. Von dort wird jede Ladeinheit mit den Lastaufnahmemitteln des Regalbediengerätes erfasst und in bekannter Weise in einen bestimmten Regalfach abgestellt. Durch Kombination einer Einlagerung mit einer Auslagerung, bei sog. Doppelspielen, ergibt sich aus geläufigen, jedoch hier nicht näher erklärten Gründen für eine gegebene Regalabmessung eine maximal erreichbare Umschlagleistung, die später nicht mehr erhöht werden kann. In der Regel befinden sich die Angriff- und Abgabestationen für die Ein- und Auslagerung nur an einer Stirnseite des Regales.

Grundsätzlich verändern sich die Verhältnisse, wenn verlangt wird, daß von beiden Stirnseiten des Regales Ein- bzw. Auslagerungen vorgenommen werden sollen. Es gelingt hierbei nur sehr selten Leerfahrten des Regalbediengerätes zu vermeiden und die erreichbare Umschlagleistung sinkt sehr stark ab.

Weitere Nachteile der bekannten Hochlager sind :

1. Die Regalkonstruktion muss exakt genau hergestellt und montiert sein.
2. Für die statische Berechnung des Regales ist massgebend, daß die Regalgassen von unten bis oben freigehalten werden müssen.
3. Aus Stabilitätsgründen steht das zu bewegende Eigengewicht eines Regalbediengerätes in einen sehr ungünstigen Verhältnis zur Nutzlast.
4. Der elektronische Aufwand für die automatische Steuerung ist sehr umfangreich und teuer. Die Antriebe müssen Drehzahl geregelt sein.

5. Aus konstruktiven Gründen erfordert jedes Regalbediengerät verschiedene Verlusthöhen am Regalgebäude. Zum Beispiel eine untere und obere Verlusthöhe, sowie die Anfahrmasse mit Puffer und Pufferweg.
6. Der Hubschlitten mit einem Teleskoptisch muss in zwei verschiedene Höhenlagen verfahren werden. Im Regal sind diese Hubhöhen zu berücksichtigen.

Die Erfindung stellt sich die Aufgabe mit nur wenigen einfachen und leicht herstellbaren Bauelementen das mitzubewegende Eigengewicht der Transportmittel wesentlich zu reduzieren, die Transportmittel zweckbestimmt an das Ladegut und dessen Transportwege anzupassen, die Antriebe und die Steuerung zu vereinfachen, bei einer Erhöhung der Stabilität der Regalkonstruktion das Bauvolumen zu verringern und bei einer späteren Hinzunahme von zusätzlichen Transporteinheiten die Umschlagleistung zu steigern, sowie bei einer Beschickung von zwei Stirnseiten des Regales die Verhältnisse zu verbessern.

Die Lösung wird in erster Linie durch eine klare Trennung von horizontalen und vertikalen Transportmitteln, in Verbindung mit einem mehrfach zyklischen Arbeitsprogramm erreicht. Für den horizontalen Transport sind in jeder Gasse und in verschiedenen Höhenlagen des Regales mehrere leichte und längsverfahrbare Transporteinheiten eingesetzt. Nach dem Ablauf eines vorgegebenen Arbeitsspielcs in einer bestimmten Regalfachhöhenlage fährt jede Transporteinheit ein bestimmtes Regalende an. Ein dort bereitgestellter Umsetzer übernimmt die Transporteinheit um diese in eine andere Höhenlage vertikal zu versetzen.

Die Wirkungsweise und der Aufbau des erfindungsgemässen Warenlagers sei an Hand von vereinfachten Beispielen nach den Zeichnungen näher erklärt :

Fig 1 zeigt das Warenlager in einen Grundriss

Fig 2 ist ein Längsschnitt durch eine Gasse desselben Lagers

Fig 3 ist ein Querschnitt durch das Regal desselben Lagers

Fig 4 zeigt eine Ansicht auf die vertikalen Umsetzer an einer Stirnseite desselben Lagers

Fig 5 zeigt eine Transporteinheit mit Teleskopgabeln in Längsschnitt mit dem Gabelantrieb

Fig 6 dieselbe Transporteinheit in einen anderen Längsschnitt mit der Hubeinrichtung

Fig 7 ist ein schematischer Grundriss derselben Transporteinheit

Fig 8 ist ein Querschnitt durch diese Transporteinheit mit ausgefahrner Teleskopgabel

Fig 9 zeigt eine Laufradführung in den Fahrschienen der Regalkonstruktion

Fig 10 ist eine andere Transporteinheit mit aufgebauten kombinierten Zug - Druckmittel im Grundriss

Fig 11 dieselbe Transporteinheit im Querschnitt an den Rollenleisten

Fig 12 daselbe in einen Querschnitt vor den Zug - Druckmitteln

Fig 13 ist ein Längsschnitt durch diese Transporteinheit

Fig 14 zeigt einen horizontalen Schnitt durch einen Umsetzer

Fig 15 denselben Umsetzer in einen Längsschnitt

Fig 16 ist ein Längsschnitt durch ein Warenlager eines anderen Ausführungsbeispiels

Fig 17 ist ein zugehöriger Grundriss zu diesen Warenlager

Fig 18 bis 21 sind verschiedene Materialflussschemen.

Die nachfolgend beschriebenen Merkmale gehören zum Gegenstand der Erfindung.

Nach Fig I bis 4 sowie I6 und I7 ist die Regalkonstruktion ortsfest in einer bekannten Bauweise hergestellt. Die Ladeeinheiten 2 werden in Fächer 3 abgestellt. Durch anordnen von Fächer übereinander und in einer Längsrichtung werden Regalzeilen 4 gebildet. Zwischen den Regalzeilen befinden sich Gassen 5, deren lichte Breite - erfindungsgemäss immer - der Breite der Ladeeinheit plus einen Sicherheitsabstand entspricht.

Angenommen sei in diesen Ausführungsbeispiel eine Beschickung und Entnahme von Ladeeinheiten an beiden Stirnseiten des Regals.

#### Wirkungsweise:

Bei Betrachtung einer Regalgasse ergibt sich folgender Zyklus: Die Ladeeinheiten befinden sich bereits auf den Zuführstrecken 9, 9a, und werden in einen entsprechenden Abstand voneinander zu einer sog. Aufgriffstation I4, I4a befördert. Nachdem die erste Ladeeinheit die Endlage erreicht hat, wird die Zuführstrecke stillgesetzt und die Ladeeinheit von der Aufgriffstation etwas über die Höhe der Zuführstrecke angehoben und gleichzeitig zentriert. Auf dem Plattformrahmen 4I des vertikalen Umsetzers I2, I2a befindet sich in dieser Ausgangsstellung eine längsverfahrbare Transporteinheit 8 die in Übereinstimmung mit der Höhenlage der Aufgriffstation I4, I4a gebracht ist.

Die Übergabevorrichtung der Transporteinheit 8 übernimmt von der Aufgriffstation in einer nachfolgend erklärten Form eine Ladeeinheit 2 auf den Fahrrahmen der Transporteinheit. Nach einer Profil-(Konturen) Kontrolle wird der bewegte Teil 4I, 42, 45 der vertikalen Umsetzer I2, I2a mit der darauf befindlichen

Transporteinheit 8, welche wiederum die Ladeinheit 2 trägt, in eine vorbestimmte Regalgeschosshöhe vertikal verfahren. Nach dem Erreichen der exakten Höhenlage des gewünschten Regalgeschosses fährt die Transporteinheit 8 von den Fahr-schienen des Umsetzers 40 in die Fahrschienen 6 der Regal-konstruktion, welche erfindungsgemäss beiderseits jeder Regalgasse in der Höhe jedes Regalgeschosses vorhanden sind.

Vorzugsweise in der Ausgangsstellung, bzw. während der Hub-bewegung im Umsetzer, werden der Transporteinheit 8 die Informationen (Befehle) für das Längsfahrspiel vollständig eingegeben. Es wird zweckmässig eine Einlagerung mit einer Auslagerung kombiniert. Die Transporteinheit 8 fährt zunächst vom Umsetzer weg in Regal die Längsposition für die Einlagerung an. Dort wird mit Hilfe der Übergabevorrichtung auf der Transport-einheit, die Ladeinheit durch ein Querversetzen im Regal abgestellt. Danach fährt die Transporteinheit das für eine Auslagerung vorgesehene Fach, möglich in derselben Regalgeschoss-Höhe an, um in umgekehrter Reihenfolge eine Ladeinheit aus dem Regal zu entnehmen. Entsprechend des eingegebenen Befehles, oder aufgrund einer neuen Information, bewegt sich die Transporteinheit zu einem bestimmten Kopfende des Regales um in der Position 19, 19a auf den Umsetzer zu warten (Wartestellung).

Befindet sich die Plattform des Umsetzers in dergleichen Höhenlage, dann fährt die Transporteinheit von den Fahrschienen des Regales 6 in die Fahrschienen des Umsetzers 40. Nach der Konturenkontrollen wird der Umsetzer, mit der darauf befindlichen Transporteinheit, die die Ladeinheit trägt, abwärts bewegt



und in die Höhenlage der Auslagerungsstrecke 10, 10a gebracht. Durch ein seitliches Versetzen der Ladeeinheit mit Hilfe der Übergabevorrichtungen auf der Transporteinheit wird die Ladeeinheit an die Aufgriffstation der Auslagerungsstrecke 17, 17a abgegeben und unmittelbar eine neue Ladeeinheit von der Aufgriffstation der Einlagerungsstrecke 14, 14a in der beschriebenen Art aufgenommen um den Zyklus zu wiederholen. Das vorbeschriebene Arbeitsspiel kann auch in einer anderen Form ablaufen, wesentlich für die Erfindung ist das Zusammenwirken der unterschiedlichen Transportmittel.

Die vertikalen Umsetzer 12, 12a führen in analoger Weise ständig Doppelspiele aus. Zur Einlagerung wird eine beladene Transporteinheit von der Höhe der Einlagerungsstrecke in eine bestimmte Regalgeschosshöhe gebracht und dort abgegeben. Der Umsetzer wird unbeladen um einige Regalgeschosshöhen verfahren, um von einer anderen Regalgeschosshöhenlage eine dort bereitstehende Transporteinheit aufzunehmen, die mit der zur Auslagerung bestimmten Ladeeinheit zusammen in die Höhenlage der Auslagerungsstrecke gebracht wird.

Die Transporteinheit verbleibt nach diesen Ausführungsbeispiel im Umsetzer und übergibt mit den Übergabemitteln der Transporteinheit die Ladeeinheit in der vorbeschriebenen Art. Diese Vorgänge wiederholen sich in anderen Regalgeschosshöhenlagen mit anderen Transporteinheiten.

Die Aufgabenstellung der Transportmittel ist klar getrennt. Den vertikalen Umsetzern werden laufend nur Befehle zum

Anfahren verschiedener Regalgöschöshöhenlagen nach einer bestimmten Reihenfolge erteilt. Jede längsverfahrbare Transporteinheit erhält von Fall zu Fall im Umsetzer Informationen über das Anfahren vorgegebener Längspositionen und über die Übergabe und Annahme von Ladeeinheiten nach einer bestimmten Richtung, sowie über die Weiterfahrt zu einen der beiden Regalenden.

Nach der Erfindung ist es jedoch auch ohne weiteres möglich eine ständige Verbindung zu jeder Transporteinheit in jeder Lage aufrecht zu erhalten.

Sofort nach der Abgabe einer Transporteinheit wird der bewegte Teil des Umsetzers zum Empfang einer neuen Transporteinheit in die entsprechende neue Höhenlage verfahren. Durch eine geeignete Abstimmung der Längsfahrtgeschwindigkeiten (Fahrzeiten) und den Übergabeseiten der Transporteinheiten mit den Zeiten der Umsetzer, sowie durch eine gewählte Kombination der verschiedenen Transporteinheiten einer Regalgasse mit den an den Kopfenden des Regales aufgerichteten Umsetzern, lassen sich alle geforderten Betriebsverhältnisse optimal erfüllen.

Nach den Zeichnungen Fig 1 bis 4 ist ersichtlich, daß in Normalfall die Transporteinheiten die Regalgasse nicht verlassen und zyklisch in den Kreislauf eingeordnet werden.

Im Zuge einer Umorganisation des Lagers ist es jedoch auch möglich Transporteinheiten von einer Regalgasse in eine andere Regalgasse zu bringen, wenn diese dort benötigt werden.

Auch zu Wartungs- und Reparaturzwecke können Transporteinheiten an einer geeigneten Stelle entnommen und wieder eingebracht werden. Ebenso können Transporteinheiten zur Erhöhung der

Umschlagleistung, bis zur Kapazitätsgrenze der Umsetzer, in den Kreislauf eingeschleust werden.

Nach der gegenständlichen Erfindung sind die Kombinationsmöglichkeiten zwischen den Umsetzern und den Transporteinheiten sehr mannigfaltig. Die Transporteinheiten können einer bestimmten Anzahl von Regalgeschossen zugeordnet und daraus wieder wechselweise dem vorderen bzw. rückwärtigen Umsetzer zugeteilt sein. Es kann aber auch ohne jedes feste System, der jeweiligen Lagersituation entsprechend, der Betriebsablauf im Lager erfüllt werden.

Vorzugsweise und erfindungsgemäss sind die baulichen Verhältnisse wie z.B. die Fahrseilen (Spur), Anordnung der Stromabnahme, die Eingabestellen der Informationen, sowie die Lage der Positionierung, die Übergabemittel und nach Möglichkeit die Transporteinheiten, gleichartig ausgeführt. Es ist aber auch möglich z.B. verschieden lange Transporteinheiten in bestimmten Regalbereichen zu verwenden, wenn ungleich lange Ladeeinheiten eingelagert werden sollen.

Nachdem die Befehlseingabe an die Transporteinheit im Umsetzer für jedes Spiel neu erfolgt, besteht keine dauernde Verknüpfung der Transportmittel untereinander. Generell wird jedoch verhindert, daß innerhalb einer Gasse, in einer gemeinsamen Höhenlage, von beiden Kopfenden des Regales aus, zwei Transporteinheiten zugleich eingegeben werden können. Diese Sperre ist Steuerungstechnisch mit geringen Aufwand ausführbar.

Nach der Erfindung sind für die erreichbare Umschlagleistung

einer Regalgasse die Zeiten am Umsetzer überwiegend bestimmend. Für die gleichmässige Auslastung aller Transportmittel sind in jeder Regalgasse mehrere Transporteinheiten vorgesehen. Die Fahrgeschwindigkeit der Transporteinheiten wird zweckmässig nicht zu hoch angesetzt. Damit ergeben sich einfache Motore und eine wesentliche Einsparung an Steuerelektronik.

Nach der erfindungsgemässen Anwendung ergibt sich bei analogen Verhältnissen eine mehrfache Umschlagleistung gegenüber einem Hochlager mit Regalbediengeräten.

Die weiteren Vorteile der Erfindung im Vergleich zu anderen bekannten Warenlagern, insbesondere von Hochlagern, lassen sich wie folgt zusammenfassen :

1. Durch Entfall der unteren und oberen Verlusthöhen, sowie der Anfahrmasse wird das Bauvolumen geringer.
2. Die Stabilität der Regalkonstruktion wird durch die Längsverbände unterhalb der Fahrschienen wesentlich verbessert.
3. Das mitzubewegende Leergewicht der Transportmittel ist bedeutend herabgesetzt.
4. Der Aufwand an Leistungs- und Steuerelektronik ist geringer, damit ergeben sich Preiseinsparungen und eine Herabsetzung der Störanfälligkeit.
5. Eine unterschiedliche Regalfachaufteilung ist ohne Mehraufwand ausführbar.
6. Bei einer Übergabe durch ein Querverschieben bei einer Anwendung des Zug-Druckmittels entfallen die Hubzeiten und Hubhöhen, sowie der Leistungsaufwand für das Anheben.

### Ausführung.

Die Regalkonstruktion ist in einer an sich bekannten Ausführung, aus Stahlprofilen, aus Stahlbeton, bzw. aus Stahlbetonfertigteilen oder in einer Kombination Beton - Stahl, hergestellt.

Nach der Erfindung werden bei einer Stahlkonstruktion die beiderseits der Regalgasse liegenden, an den Regalstützen 15 befestigten Auflagerriegeln 6 als Fahrschienen für die Transporteinheiten mitverwendet. Zwischen den Auflagerriegeln 6 sind Querträger 7, bzw. Rollenleisten 16 eingesetzt, auf denen die Ladeeinheiten 2 abgestellt werden. Damit die Ladeeinheiten auf den Rollenleisten im Regal nicht gegen die Regalgasse wandern, sind Sperrklinken 18 vorgesehen, die von den Übergabemitteln der Transporteinheit 37 für die Dauer der Übergabe gelöst werden.

Unterhalb der Fahrschienen 6 wird über die Gassenbreite und Regallänge ein Längsverband 11 eingesetzt, der dem Regal eine zusätzliche Stabilität verleiht. Im Falle einer Stahlbeton - Ausführung werden die Fahrschienen gassenseitig an den Wandplatten bzw. an den Auflagerkonsolen angebracht und über die Gassenbreite tragend verbunden.

Vor jedem Umsetzer sind an den Enden der Fahrschienen im Regal mechanische und elektrische Sperrglieder vorhanden, die verhindern, daß eine Transporteinheit unabsichtlich in den Bereich des Umsetzerfahrschachtes gelangen, bzw. in den Fahrschacht abstürzen kann. Die nicht dargestellten Sperrglieder werden vom bewegten Teil des Umsetzers gelöst, sobald z.B. der Fahrkorb die vorgegebene Höhenlage exakt erreicht hat.

In Fig 1, 2, 4, 14 und 15 sind in einen Ausführungsbeispiel zwei alternative Bauformen für einen vertikalen Umsetzer prinzipiell dargestellt.

Nach Fig 14 und 15 besteht der bewegte Teil des Umsetzers aus einen Plattformrahmen, nach Fig 1, 2, und 4 aus einen Fahrkorb.

Der Plattformrahmen des Umsetzers ist aus einen konsolartigen Unterkonstruktionsrahmen 41 und einen kräftigen Führungsrahmen 42 biege- und verwindungssteif zusammen hergestellt. Die Fahrschienen 40 im Umsetzer sind justierbar am Unterkonstruktionsrahmen 41 befestigt und werden beim vertikalen Verfahren genau in die Verlängerung der jeweiligen Fahrschienen 6 der Regalkonstruktion mit geringen Abstand gebracht. Führungsrollen 43 mit Exzentersjustierung, bzw. Führungseinheiten, Gleitsteine, udgl., gewährleisten nach allen Richtungen eine einwandfreie Führung des Plattformrahmens 41, 42.

Im Beispiel Fig 14 und 15 sind vier Führungsrollen 43 am Führungsrahmen 42 und zwei um  $90^\circ$  versetzte Führungsrollen 43' am Unterkonstruktionsrahmen prinzipiell dargestellt.

Die vertikalen Führungsschienen 44 dienen der Aufnahme, bzw. der Abstützung der Führungsrollen, Gleitsteinen, udgl und reichen über die gesamte Regalhöhe.

Wahlweise werden die Führungsschienen mit einer entsprechenden Stützkonstruktion als selbsttragende Schachtkonstruktion ausgeführt, aber auch einzeln justierbar an der, um die Umsetzerbreite verlängerten Regalgebäudekonstruktion, angeschlossen.

Die Mittenebene der Regalgasse ist identisch mit der Mittellachse des Umsetzers. Die Umsetzer werden vorzugsweise in das Regalgebäude miteinbezogen, wahlweise dem Regal vorgesetzt.

Unter Umständen werden die Umsetzer völlig vom Regal getrennt und an anderen Stellen in Verlängerung der Regalgassen aufgestellt. Bei dieser Ausführung sind die Fahrschienen der Regalkonstruktion 6 bis zum Umsetzerschacht zu verlängern und entsprechend abzustützen.

In Fig 2 und 4 ist der bewegte Teil des Umsetzers als Fahrkorb 45 ausgebildet, der zum Regal hin offen ist, um das Ausfahren einer Transporteinheit zu ermöglichen und auch an den beiden Längsseiten geöffnet wird, um die Übergaben der Ladeeinheiten bei den Zuführ- und Auslagerungstrecken, von der Transporteinheit, die sich an dieser Stelle im Umsetzer befindet, nicht zu behindern.

In Fig 1 ist im Ausführungsbeispiel schematisch die Anordnung von drei, bzw. vier Führungsschienen dargestellt. In einfachen Fällen kann auch mit zwei Führungsschienen das Auslangen gefunden werden.

In ähnlicher Weise örtlich zweckbestimmt ist die Anordnung der Hubbewegungsmittel. Nach Fig 2 und 4 ist der Hubantrieb 48 wahlweise an der Ober- bzw. an der Unterseite des Fahrschachtes vorgesehen. Der Fahrkorb wird mit Seilen 46 und Seiltrommel 49, oder einer Aufzugmaschine bewegt, fallweise auch mit einer endlosen vorgespannten Kette 47 die am Fahrkorb am Punkt 49 angeschlossen ist, verfahren werden. Zweckmässig ist die Kette an der, dem Regal gegenüberliegenden, Seitenfläche des Umsetzers angeordnet, und der Antrieb am Boden des Umsetzerschachtes aufgestellt. Erfindungsgemäss genügt für den Antrieb ein welcher mehrstufiger Drehstrommotor.

Vorzugsweise wird an einer Regalseite eines Umsetzers eine Feinpositioniersteuerung 51 vorgesehen, mit deren Hilfe ein genaues Anfahren des Fahrkorbes in die jeweilige Höhenlage gewährleistet und sofort korrigiert, wenn z.B. beim Einfahren einer beladenen Transporteinheit die tolerierte Höhenlage überschritten wird.

Die Einspeisung des Kraftstromes und die Übertragung der Informationen an den bewegten Teil des Umsetzers, sowie die Befehlseingabe an die Transporteinheiten im Umsetzer, erfolgt nach Fig 4 im Beispiel mit einer Kabelschleife 52, die einerseits an einen Klemmenkasten 53, andererseits an der Unterkonstruktion des Plattformrahmens 41, bzw. am Boden des Fahrkorbes 45 befestigt ist.

Die Transporteinheiten weisen einheitlich folgende Merkmale auf :

- a) Abgabe - und Entnahmeeinrichtungen (Übergabevorrichtungen) nach beiden Seiten quer zur Fahrrichtung
- b) Bewegungsmittel für den Längstransport
- c) Steuereinrichtungen für das exakte Anfahren vorgegebener Längspositionen, Prüfeinrichtungen ob Fach besetzt, einer Befehlsausgabe für das Inbetriebsetzen der Übergabevorrichtungen und den Anweisungen für das zurückfahren zu einem bestimmten Regalende, sowie einen Gerät für die weitere Informationsannahme mit Rückmeldung über das ausgeführte Arbeitsspiel und einer Anzeige von fallweise auftretenden Störungen.

Diese Forderungen lassen sich auf verschiedene konstruktive Art lösen. Es seien hier nur einige wesentliche Ausführungsbeispiele aufgezeigt.



- A) Die Transporteinheit ist ein fahrbarer Teleskophubwagen
- B) Die Transporteinheit ist ein fahrbarer Gabelhubwagen
- C) Die Transporteinheit ist ein Verschiebewagen mit angetriebenen Rollen, Rollenleisten oder Ketten.
- D) Die Transporteinheit ist ein Verschiebewagen mit losen Rollen, bzw. Rollenleisten und fest aufgebauten kombinierten Zug = Druckmittel.

Fall A) Zur näheren Erklärung ist in Fig 5 bis 9 eine fahrbarer Teleskophubwagen schematisch dargestellt. Die vier Laufräder sind mit 20, der direkt aufgebaute Fahrtrieb mit 21 bezeichnet, die an zwei Fahrträgern 22 befestigt und mit Querträgern 23 zu einen Fahrradrahmen verbunden sind. In diesen Fahrradrahmen liegt ein Hubrahmen 24, der mittels Exzenterrollen 25, oder anderen Hubelementen gehoben wird. Je zwei Exzenter haben eine gemeinsame Welle 26 die mit einem Antrieb 27 bewegt wird. Führungen 28 gewährleisten eine lotrechte Hubbewegung. Auf den Hubrahmen 24 sind Teleskopgabeln 29, oder ein Teleskop-Tisch, befestigt, die beispielsweise mit Ritzel und Zahnstange 30 über eine Welle 31 mit einem Motor 32 wahlweise nach rechts oder links ausgefahren werden.

Fall B) Der Aufbau des Fahrradrahmens 22, 23 eines fahrbaren Gabelhubwagens ist derselbe wie vor beschrieben. An Stelle des Hubrahmens werden Gabeln, oder ein Gabelrechen am Fahrradrahmen befestigt. Beim ausfahren der Gabeln stützen sich diese mit Rollen auf den Querträgern 7 der Regalkonstruktion ab.

Der Hubmechanismus befindet sich innerhalb der Gabeln oder des Gabelreohens und verändert die Höhe der Gabeln in sich.

Fall C) Im Fahrrahmen analog Fall A) befinden sich teilweise versenkt Rollen, Rollenleisten oder Ketten, die den Quertransport im Bereich der Transporteinheit durchführen. In jeden Regalfach und auf jeder Aufgriffstation befinden sich gleichartige Rollen, Rollenleisten oder Ketten, die über einen eigenen Antrieb verfügen oder mit Hilfe des Antriebes auf der Transporteinheit während der Übergabezeit mitangetrieben werden.

Fall D) In Fig 10 bis 13 ist eine Transporteinheit mit losen Rollen (Rollenleisten) 35, 36 und einen kombinierten Zug = Druckmittel 37 für die Übergabe der Ladeeinheiten prinzipmässig in einen Ausführungsbeispiel dargestellt. Im unter Fall A) beschriebenen Fahrrahmen 22, 23 sind vorzugsweise vier Laufräder 20 gelagert. Zwei gegen = überliegende Laufräder werden mit Fährantrieben 21 angetrieben und bewegen die Transporteinheit 8 in den Fahr schien en der Regalkonstruktion 6, bzw. in den Fahr schien en 40 der Umsetzerplattform. Am Fahrrahmen 22, 23 sind über die Breite der Ladeeinheit lose Rollen 35 in U- förmigen Profilen 36 gelagert und am Fahrrahmen befestigt. An geeigneten, der Ladeeinheit entsprechenden Stellen des Fahrrahmens ist das kombinierte Zug = Druckmittel 37 aufgebaut, mit dem die Ladeeinheit erfasst wird und nach beiden Richtungen übergeben werden kann. Ein neuerungsgemässer Vorschlag wird in einer folgenden Anmeldung beschrieben.

Bei dieser Form der Übergabe entfällt das Anheben der Ladeeinheiten. Damit wird die Hubzeit, der Hubantrieb, sowie die Hubhöhe, in der Summe eingespart.

Die selbstfahrende Transporteinheit 8 bezieht im Beispiel den Kraftstrom aus einer Schleifleitung 54 im Bereich des Umsetzers, die an eine Kabelschleife 52 angeschlossen ist. Im Regalbereich sind die Schleifleitungen 55 ortsfest mit dem Netz verbunden. Geeignete, hintereinanderliegende Stromabnehmer 33, beispielsweise an der Unterseite der Transporteinheiten, ermöglichen einen störungsfreien Übergang in der Stromversorgung beim Ein- und Ausfahren der Transporteinheiten im Umsetzer.

Für die Längspositionierung der Transporteinheiten sind im Ausführungsbeispiel Fig I und I4 auf Ankerschienen, im Umsetzer und in der Regalkonstruktion, Kennungsträger 56 befestigt. Der Kennungsleser 34 befindet sich in diesen Fall an der Unterseite jeder Transporteinheit. Auf den Fahrradrahmen der Transporteinheit ist ein Klemmenkasten 38 für den Kraftstromanteil und ein Steuerschrank 39 für die Elektronik in Fig Io und II prinzipmässig dargestellt.

Erfindungsgemäss kann aber auch jede andere Steuerung verwendet werden.

In Fig I6 und I7 ist in einen anderen Ausführungsbeispiel des erfindungsgemässen Warenlagers prinzipmässig dargestellt, wie die Transporteinheiten 8 dazu mitverwendet werden, die Ladeeinheiten 2 ausserhalb des Regales, an nicht näher bezeichn. Stellen, in beliebiger Verlängerung der Cassenachse, abzugeben

und neue Ladeeinheiten zur Einlagerung anzunehmen.

Unter Beibehaltung des vorbeschriebenen Zusammenwirkens zwischen den Transporteinheiten und den Umsetzern im Bereich zum Regal, erfolgt diese erweiterte Ein- und Auslagerung nach dem Beispiel in zwei übereinanderliegenden Ebenen. Bei dieser Ausführung entfallen die Zuführstrecken 9, 9a und die Auslagerungstrecken 10, 10a mit den dazugehörenden Aufgriffstationen 14, 14a, 17, 17a.

Eine zur Auslagerung bestimmte Ladeeinheit sei bereits aus dem Regalfach entnommen und befinde sich auf der Transporteinheit 8 im Umsetzer 12. Der bewegte Teil des Umsetzers wird nach vorstehenden in die Höhe der Auslagerungsebene verfahren, in Fig 16 mit "oben" bezeichnet. Die Transporteinheit fährt vom Regal weg aus dem Umsetzer in die, dem Regal analoge Auslagerungsfahrschienen 61, 61a in Pfeilrichtung. Am Ende dieser Fahrschienen befinden sich Absenkstationen 62, 62a. Vorzugsweise wird die Ladeeinheit mit Hilfe der Übergabevorrichtung auf der Transporteinheit in der Wartestellung vor der Absenkstation bei 63, 63a durch seitliches Versetzen abgegeben. Wahlweise erfolgt diese Abgabe erst in der Absenkstation bei 64, 64a. Die entladenen Transporteinheiten werden zur unteren Etage abgesenkt und nehmen eine neue Ladeeinheit zur Einlagerung innerhalb der Absenkstation bzw. nach dem Verlassen der Absenkstation auf den Einlagerungsfahrschienen 67, 67a, auf. Die Aufnahme Stellen sind mit 65, 65a, bzw. 66, 66a in Fig 17 bezeichnet. In Fig 17 ist weiter im Grundriss bei A die Auslagerungsebene, bei E die Einlagerungsebene, in Form eines verspringend geführten Horizontalschnittes, dargestellt.

Sowohl auf der Auslagerungsstrecke, wie auch auf der Einlagerungsstrecke können Transporteinheiten aufgestaut, bezw. gewartet und zu Reparaturzwecken abgenommen werden, sowie nach Bedarf neue Transporteinheiten in den Kreislauf eingebracht werden.

Nach der Aufnahme einer neuen Ladeeinheit führt die Transporteinheit in eine Wartestellung vor dem Umsetzer. Das Arbeitsspiel des Umsetzers bleibt dem Sinne nach erhalten. Nach der Abgabe einer Transporteinheit an die Auslagerungsstrecke, fährt der Umsetzer in die Höhe der Einlagerungsstrecke, um dort eine neue Transporteinheit aufzunehmen und in eine bestimmte Regalgeschosshöhe zu bringen. Aus einem anderen Regalgeschoss wird eine andere Transporteinheit aufgenommen und zur Auslagerungsstrecke gebracht.

In Fig 16 sind die Absenkstationen ähnlich dem Umsetzern aufgebaut. Erfindungsgemäss können die Transporteinheiten auch in einer anderen Form abgesenkt werden.

Der Fahrkorb 45 des Umsetzers 12 ist nach dem beschriebenen letzten Beispiel in der Gassenrichtung durchgehend geöffnet, damit die Transporteinheiten in beiden Richtungen den Umsetzer verlassen können. Die beiden Seiten des Fahrkorbes, parallel zu den Fahrschienen, sind zur Erhöhung der Stabilität vollständig geschlossen, oder weisen einen Längsverband auf. Die Hubbewegungsmittel sind vorzugsweise an einer dieser Längsseiten, bezw. an der Oberseite des Fahrkorbes angeschlossen. Die Kabelschleife befindet sich an der gegenüberliegenden Längsseitenfläche.

Es ist jedoch ohneweiters auch möglich, die vorbeschriebene erweiterte Ein- und Auslagerung mit Hilfe der Transporteinheiten in einer Ebene durchzuführen.

Der Vorgang ist dann folgender :

Nach dem Verlassen des Umsetzers in Höhe der Auslagerungs- = Einlagerungsebene, fahren die Transporteinheiten mit den, für die Auslagerung bestimmten Ladeeinheiten, vom Regal weg. Diese Strecke kann eine Staustracke für die Transporteinheiten sein. und ist den Auslagerungsfahrschienen 6I, 6Ia entsprechend ausgeführt. Am Ende dieser Auslagerungsfahrschienen befindet sich eine Querfördereinrichtung, mit deren Hilfe die Transporteinheiten horizontal zu einer Nachbargasse umgesetzt werden und dort in die Einlagerungsfahrschienen der Nachbargasse abgegeben werden. Das Entladen und Beladen der Transporteinheiten kann auf den Staustracken oder während des Umsetzvorganges auf den Querförderer, erfolgen.

Der Anfangs beschriebene Kreislauf der Transporteinheiten schliesst sich beidieser Ausführung innerhalb zweier Regalgassen.

Durch eine versetzte Anordnung der Querförderung an den beiden, dem Regal entgegengesetzten Stellen, können die Transporteinheiten durch das ganze Lager geführt werden.

Diese oben beschriebene Form der erweiterten Ein- = und Auslagerung mittels der Transporteinheiten stellt eine weitere Variante für die Lagerorganisation nach der Erfindung dar.

Letztlich werden die selbstverfahrbaren Transporteinheiten auch als innerbetriebliche bodenverfahrbare Transportmittel mitbenutzt. Die Laufräder 20 sind spurkranzlos und werden zur Geräuschminderung mit einer abriebfesten PVC- oder Kunststoffauflage, als Lauf- fläche, versehen. Die seitliche Führung erfolgt mit mehreren horizontalen Führungsrollen, oder mit mittigen, im Boden

versenkten Führungsschienen und darin geführten Führungsbolzen, bzw. des unterseitigen Kennungslesers der Transporteinheit und einem im Boden verlegten Linienleiter auf induktiven Wege. Vorzugsweise werden die Laufräder als Lenkrollen mit einem Lenkergestänge betätigt, sodaß die Transporteinheiten kuven-  
gänglich sind. Die Stromzuführung erfolgt bei dieser Ausführungsform beispielsweise mit einer Sicherheitsschleifleitung, oder über andere Antriebsmittel, zB. Batteriefahrzeuge, Schleppketten, etc.

In Fig 18 bis 21 sind einige Materialflussschemen für die Transportwege der Transporteinheiten ausserhalb des Regales 3-  
prinzipiell dargestellt. Die nach Fig 20 und 21 strichliert  
gezeichneten Transportwege finden in einer zweiten Ebene statt.

Vor einer Steuerzentrale STZ erfolgt die Identifizierung, Profilvermessung, Zentrierung u.dgl. des auf den Transporteinheiten befindlichen Lagergutes.

BAD ORIGINAL

209841/0240

# **PATENTANSPRÜCHE**

**I.** Warenlager mit längsverfahrbaren Transporteinheiten und vertikalen Umsetzern, bestehend aus einer ortsfesten Regalkonstruktion mit Gassen zwischen den Regalzeilen, dadurch gekennzeichnet, daß sich in jeder Regalgeschosshöhe an beiden Seiten jeder Regalgasse Fahrschienen befinden in denen eine, der Umschlagleistung proportionale Anzahl von Transporteinheiten in abwechselnd unterschiedlichen Regalgeschosshöhen selbstverfahrbar vorhanden sind, die mit Hilfe einer zentralen Steuerung vorgegebene Regalfächer anfahren und Übergabe-Einrichtungen quer zur Fahrriichtung aufweisen- und daß einer, wahlweise mehrere, in der Gassenlängsrichtung aufgestellte, über die Höhe des Regales reichende, vertikale Umsetzer an zweckdienlichen Stellen jeder Regalgasse angeordnet sind, wobei das Fahrschienenpaar im Bereich eines jeden Umsetzers, der Länge der zugeordneten Transporteinheiten und den Fahrschienen der Regalgasse entspricht und auf der, in lotrechten Führungsschienen geführten Umsetzerplattform befestigt ist, die mit Hilfe eines angetriebenen Bewegungsmittels und einer zentralen Steuerung exakt jede Regalgeschosshöhe nacheinander anfährt und die Beladung und Entladung der Transporteinheiten mit der Übergabeeinrichtung auf jeder Transporteinheit erfolgt und die Ladeeinheiten mit einer, wahlweise mit mehreren übereinanderliegenden Transportstrecken seitlich der Gassen



(9, 10) zu Übergabestellen, zB. Aufgriffstationen (14, 17) herangeführt, bzw. von dort abtransportiert werden und die Ein- und Auslagerungstrecken (9, 10) sich vorzugsweise getrennt an gegenüberliegenden Gassenseiten befinden.

2. Warenlager nach Anspruch I mit einer Regalkonstruktion aus Stahlprofilen, wobei an den Aussenseiten die Dach- und Wand-Verkleidung befestigt ist, mit in jeden Regalgeschoss längsorientierten Auflageriegeln, die an den Regalstützen befestigt sind,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a ß die gassenseitigen Auflageriegeln (6) vorzugsweise die Fahrschienen für die Transporteinheiten (8) sind- und die in jeder Regalgeschosshöhe gegenüberliegenden Fahrschienen (6) an der Unterseite einen Längsverband (11) über die Gassenbreite und Regallänge aufweisen, sowie daß an den Fahrenden von der Umsetzerplattform (41, 42) lösbare Sperrglieder vorgesehen sind und an den Längsverband (11) Schleifleitungen, Informationsträger, sowie ein Bedienungssteg befestigt ist.

3. Warenlager nach Anspruch I und den folgenden, mit einer Regalkonstruktion aus Stahlbeton, bzw. Stahlbetonfertigteilen, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a ß die Fahrschienen (6) in jeder Regalgeschosshöhe an den horizontalen Konsolen der Regalkonstruktion, bzw. an den Stirnseiten der quer aufgerichteten Wandplatten der Regalfächer beiderseits der Regalgasse befestigt sind und unterhalb der Fahrschienen eine tragende Verbindung

zweier gegenüberliegender Regalzeilen (4), über die Gassenbreite und Gassenlänge besteht.

4. Warenlager nach Anspruch I bis 3, mit einzeln an die verlängerte Regalkonstruktion, justierbar befestigten lotrechten Führungsschienen, bzw. einen vor die Regalkonstruktion vorgesetzten Fahrschacht und einen darin exakt vertikal geführten Fahrkorb, oder Plattformrahmen, der mit geeigneten Bewegungsmitteln über die Regalhöhe verfahrbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittelachse der vertikalen Umsetzer (12) identisch mit den Gassenmittenebenen zusammenfallen und auf der Plattform, bzw. am Boden des Fahrkorbes waagrechte Fahrschienen (40) derart aufgesetzt sind, daß bei einer vertikalen Bewegung diese Fahrschienen (40) nacheinander mit den Fahrschienen (6) der Regalkonstruktion mit geringen Abstand in Übereinstimmung gebracht werden, sodaß die Fahrschienen im Umsetzer (40) eine Verlängerung, bzw. eine Verbindung der Fahrschienen (6) im Regal bedeuten.

5. Warenlager nach Anspruch I und den folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß der höhenverfahrbare Fahrkorb (45), bzw. der Plattformrahmen (41, 42) eines jeden Umsetzers (12) in der Richtung zum Regal, entsprechend dem Lichtraumprofil der Transporteinheit mit aufgesetzter Ladeeinheit und an den beiden dazu senkrechten Längsseitenflächen um das Lichtraumprofil der Ladeeinheit, offen ist und an der Unterseite und an der, dem Regal abgewandten querliegenden Seitenteil mit kräftigen

Verbänden zu einer drill- und biegesteifen Rahmenkonstruktion ausgebildet ist und die Hubbewegung mit entsprechenden Bewegungsmitteln vorzugsweise an dieser, dem Regal gegenüberliegenden Seitenteil erfolgt und nebenliegend für die Strom- und Informationszuführung eine Kabelschleife vorhanden ist- und eine Feinpositionierung (51) vorzugsweise an der Regalseite vorgenommen wird.

6. Warenlager nach Anspruch I und den folgenden,  
 dadurch gekennzeichnet, daß  
 der Fahrkorb (45) eines jeden Umsetzers (12) in den beiden, zur Regallängsrichtung quer liegenden Seitenflächen, entsprechend dem Lichtraumprofil einer durchfahrenden, beladenen Transporteinheit geöffnet ist und an der Unter- bzw. an der Oberseite, sowie an den beiden längsgerichteten Seitenflächen tragende Aussteifungen vorhanden sind und mit Stehern zu einem kompletten Fahrkorb ausgebildet sind, wobei die Hubbewegungsmittel an dessen Oberseite, bzw. an den Längsseiten des Fahrkorbes angebracht sind und nebenliegend die Kabelschleifen vorhanden sind.

7. Warenlager nach Anspruch I bis 6,  
 dadurch gekennzeichnet, daß  
 die Transporteinheiten (8) einheitliche und gleichartige Bewegungsmittel für die Längsfahrt, Übergabemitteln nach beiden Seiten quer zur Fahrbewegung und Steuereinrichtungen aufweisen und sich vorzugsweise mit vier Laufrädern (20) in den Fahrseilen (6, 40) abstützen und daß die Aufnahme und Abgabe von Ladeeinheiten überwiegend mit den Übergabe-

Mitteln von der Transporteinheit aus erfolgt.

8. Warenlager nach Anspruch I und den folgenden,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Transporteinheiten (8) ausserhalb des Regales flur-  
verfahrbar sind und die Laufräder (20) aus abriebfesten  
geräuschemindernden Material bestehen und die seitliche  
Führung der Transporteinheiten zweckbedingt
- a) mit horizontalen Führungsrollen
  - b) mit versenkter Bodenschiene und Führungsbolzen
  - c) induktiv mit Hilfe eines im Boden versenkten Linienleiters  
und der an der Unterseite der Transporteinheit angebrachten  
Kennungsleser erfolgt,
- sowie daß eine Kurvengängigkeit der Transporteinheiten dadurch  
erreicht wird, daß Lenkrollen mit einem geführten Lenkgestänge  
entsprechend des Kurvenradius betätigt werden.
9. Warenlager nach Anspruch I bis 7 mit einer elektronischen  
Steuerung der Gesamtanlage von einer Steuerzentrale (STZ)  
aus,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Befehle für die nacheinander anzufahrenden Regalgeschoss-  
Höhenlagen den Umsetzern parallel und unabhängig zu den  
Informationsanweisungen für die anzufahrenden Längspositionen  
der Transporteinheiten übermittelt werden und die Befehls-  
Eingabe und der Informationsaustausch zwischen den Transport-  
Einheiten und der Steuerzentrale jedesmal dann von neuem  
vorgenommen wird, wenn sich eine Transporteinheit im Umsetzer  
befindet und die Transporteinheiten die einzuhaltende

Reihenfolge der anzufahrenden Längspositionen und das  
letztthin anzufahrende Regalende vollständig eingegeben  
erhalten und die übrigen, wiederkehrenden Vorgänge als  
Folgesteuerung durchgeführt werden.

Hoffmann Maria - Ingenieurbüro

5 K u l n 51 - Raderthalgürtel 3

**B E Z U G S Z E I C H E N**

\*\*\*\*\*

Zur Patentanmeldung ; Warenlager mit längsverfahrbaren Trans-  
porteinheiten und vertikalen Umsetzern.

Anlage und Regalkonstruktion

- E Einlagerung - Einlagerungsseite
- A Auslagerung - Auslagerungsseite
- STZ Steuersentrale
- 2 Ladeeinheit
- 3 Regalfächer
- 4 Regalzeile
- 5 Regalgasse
- 6 Auflageriegel = Fahrschiene im Regal
- 7 Querträger im Regal
- 8 längsfahrbare Transporteinheit
- 9 Einlagerungsstrecke - Zuführstrecke
- 10 Auslagerungsstrecke
- II Längsverband in der Regalgasse
- 12, 12a vertikale Umsetzer
- 13 Regalgeschosshöhenlage
- 14, 14a Aufgriffstation - Einlagerung
- 15 Regalstützen
- 16 Rollenleisten im Regal
- 17 Aufgriffstation - Auslagerung
- 18 Sperrklinken im Regal
- 19, 19a Warteplätze der Transporteinheit

Transporteinheiten

- 20      Laufräder
- 21      Fahrantriebe
- 22      Fahrträger
- 23      Querträger      zusammen = Fahrradrahmen
- 24      Hubrahmen
- 25      Hubexzenter
- 26      Hubwelle
- 27      Hubantrieb
- 28      Hubführungen
- 29      Teleskopgabeln      - Teleskoptisch
- 30      Ritzel - Zahnstange
- 31      Teleskopgabelwelle
- 32      Teleskopantrieb
- 33      Stromabnehmer
- 34      Kennungsleser
- 35      lose = nicht angetriebene Rollen
- 36      Rollenleistenprofile
- 37      kombiniertes Zug = und Druckmittel
- 38      Klemmkasten für Kraftstrom
- 39      Steuerschrank für Elektronik

Vertikale Umsetzer

- 40      Fahrschienen im Umsetzer
- 41      Unterkonstruktionsrahmen
- 42      Führungsrahmen      zusammen = Plattform
- 43      Führungsrollen mit Exzenterjustierung
- 44      vertikale Führungsschienen
- 45      Fahrkorb
- 46      Hubseile
- 47      Hubketten
- 48      Hubantrieb

- 49 Postpunkt  
50 Aussteifungen - Verbände  
51 vertikale Positionierung  
52 Kabelschlaufe  
53 Klemmenkasten  
54 Schleifleitung im Umsetzer  
55 Schleifleitung im Regal  
56 horizontale Positionierung

Erweiterte Auslagerung

- 61, 61a Auslagerungsfahrschienen - Auslagerungsstrecken  
62, 62a Absenkstationen für Transporteinheiten  
63, 63a Abgabestellen der Ladeeinheiten  
64, 64a Annahmestellen der Ladeeinheiten  
65, 65a Einlagerungsfahrschienen - Einlagerungsstrecken.  
66, 66a  
67, 67a



FIG 1

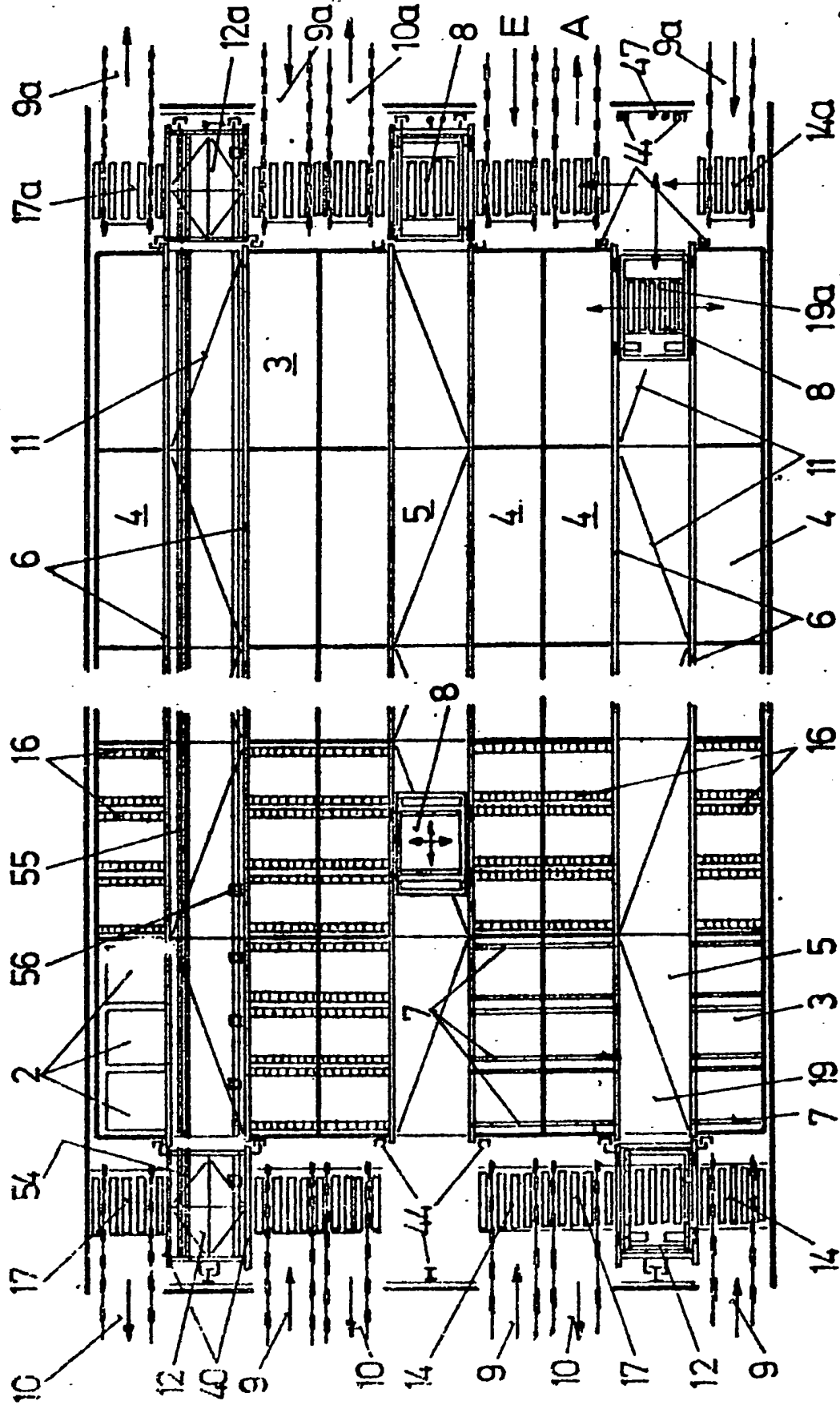
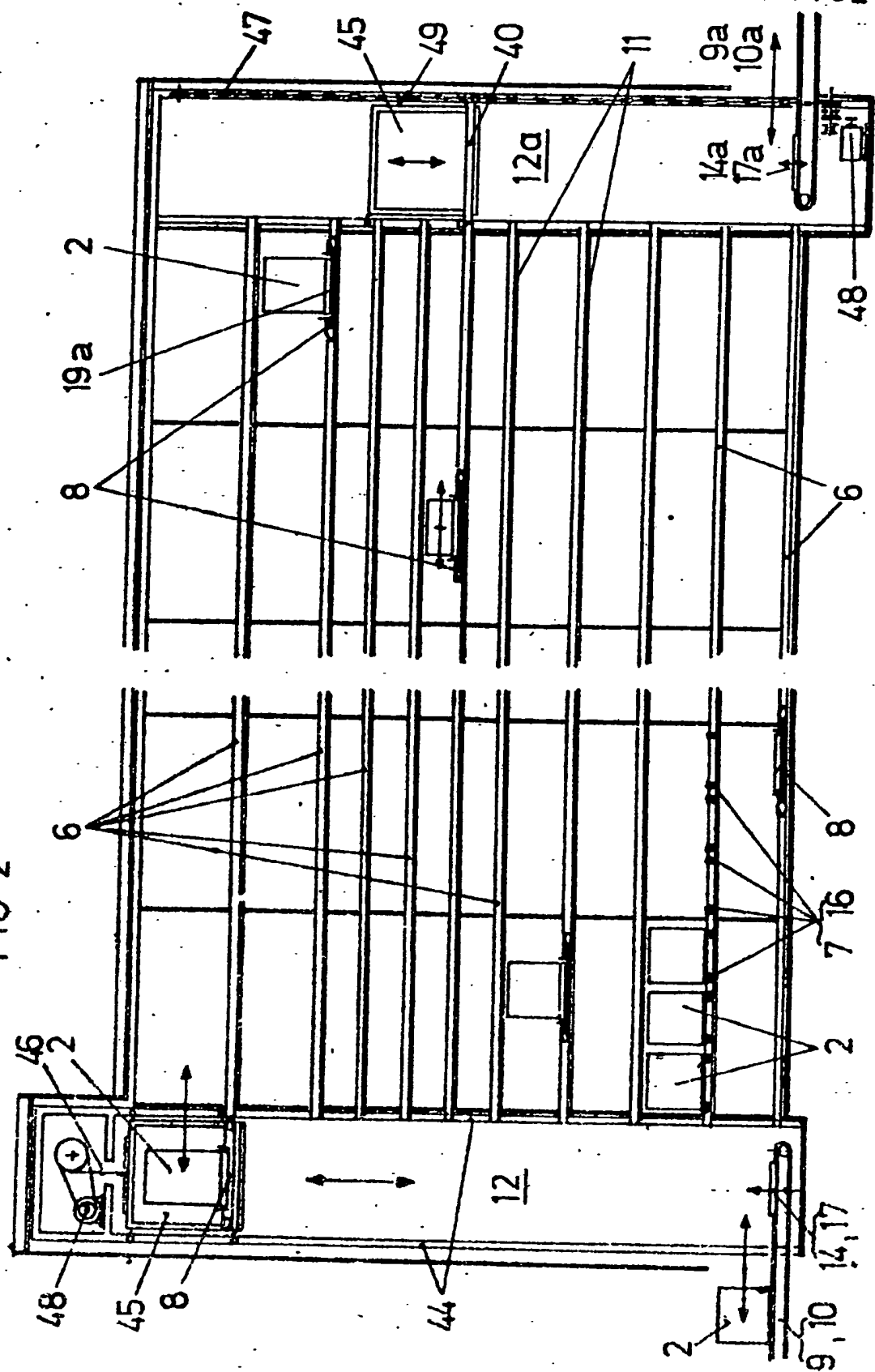


FIG 2



208941/0240

2113202

FIG 3

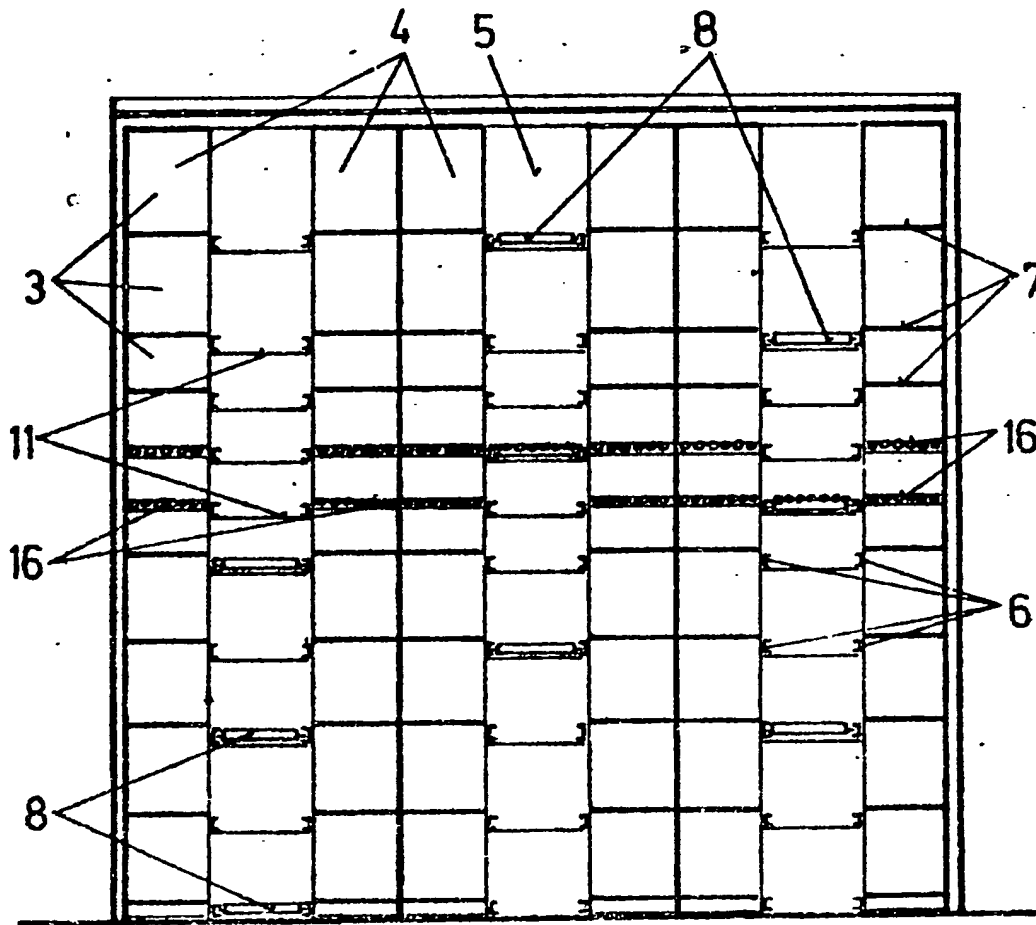
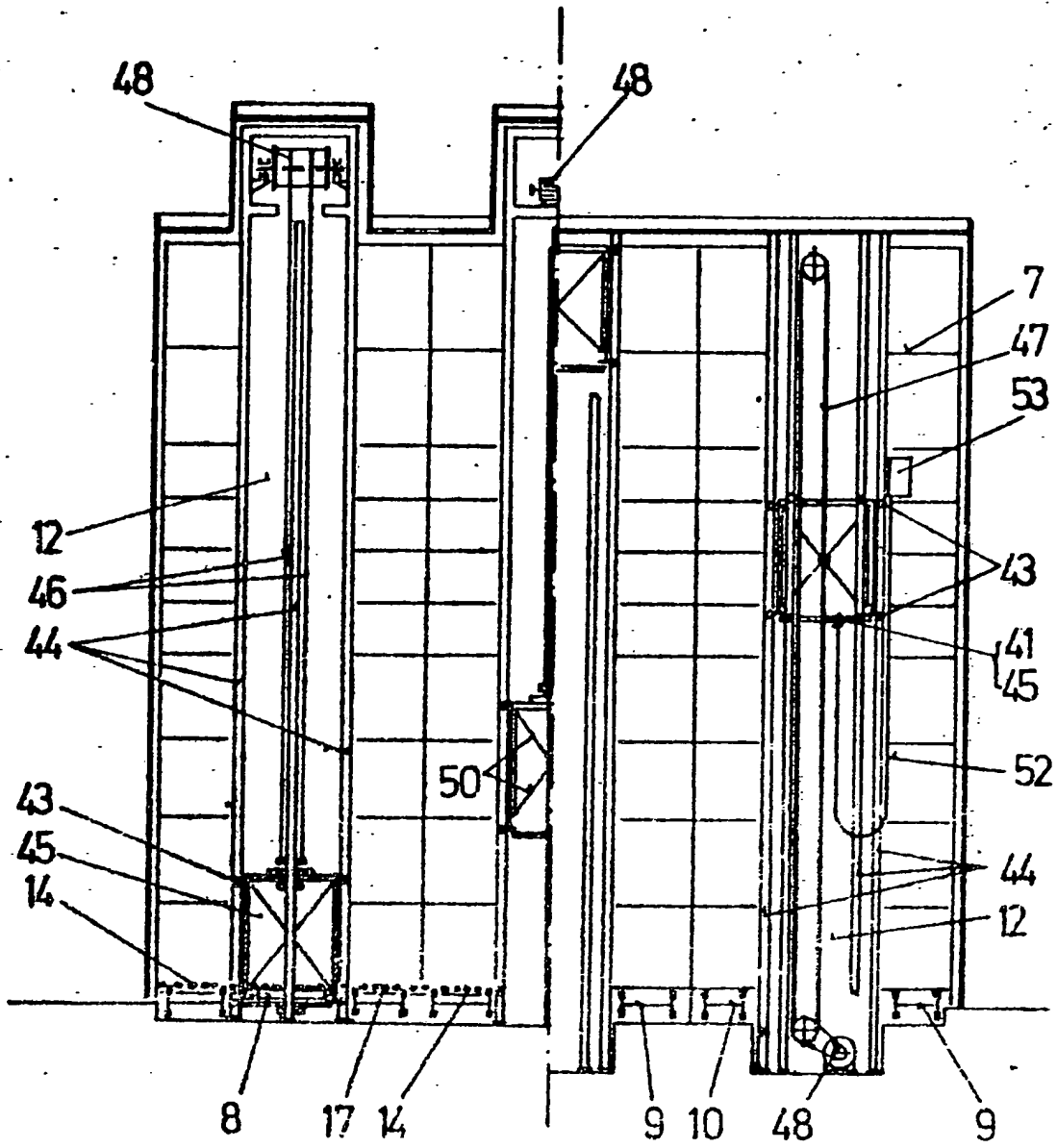


FIG 4



2113202

FIG 6

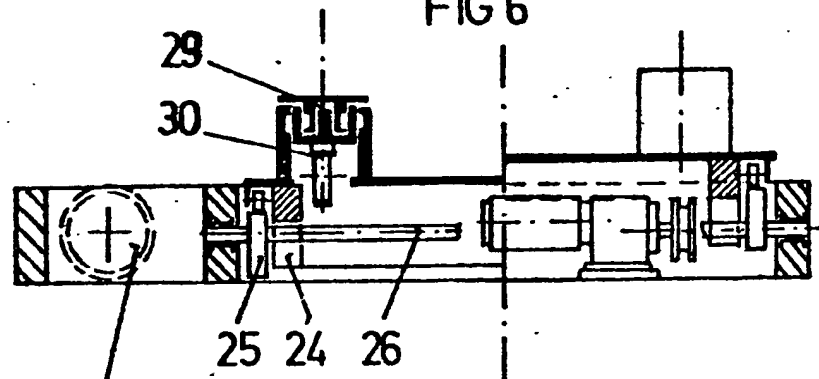


FIG 7

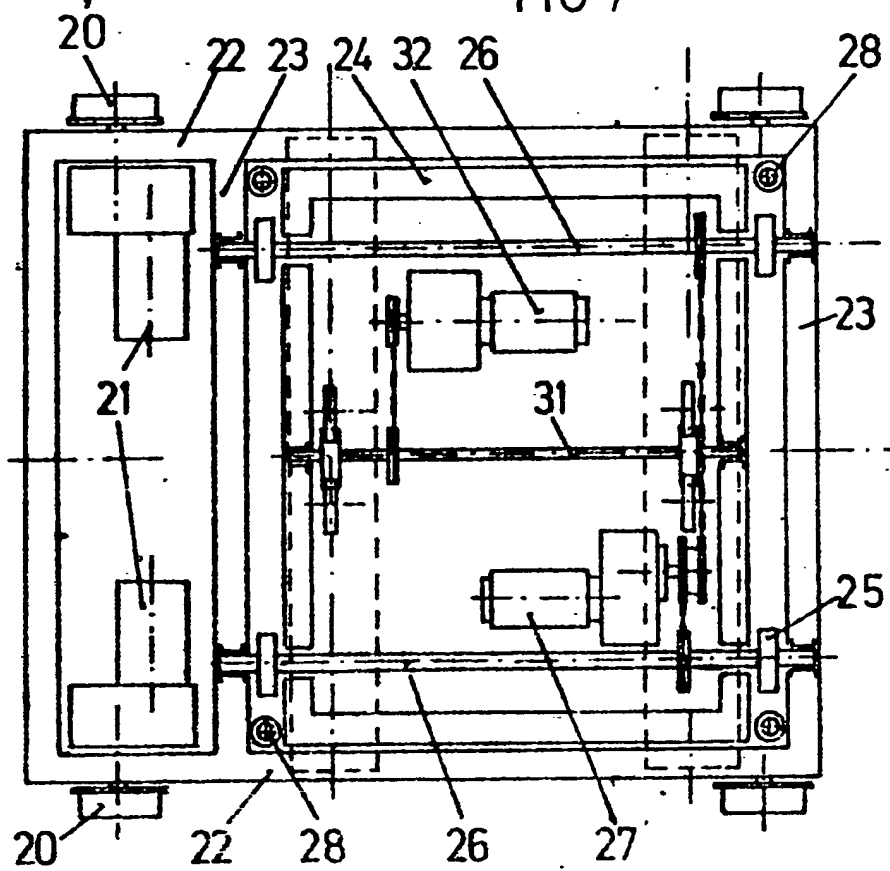


FIG 8

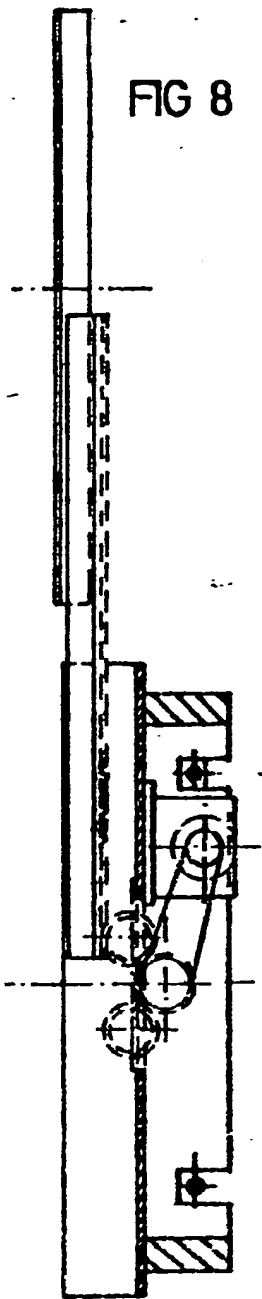


FIG 9

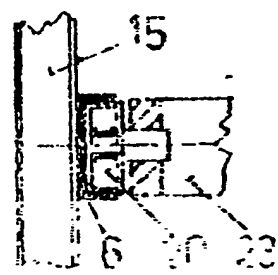
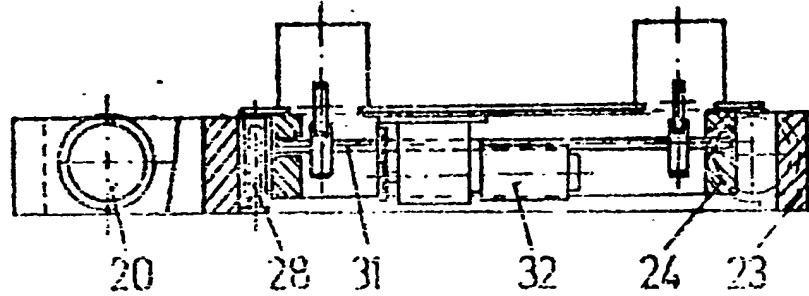


FIG 5



BAD ORIGINAL

FIG 11

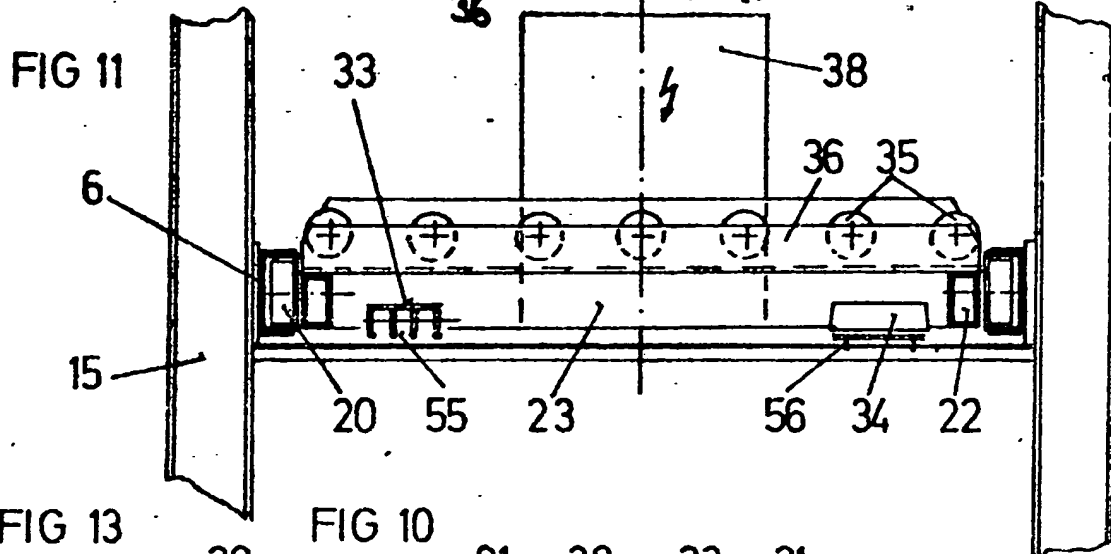


FIG 13

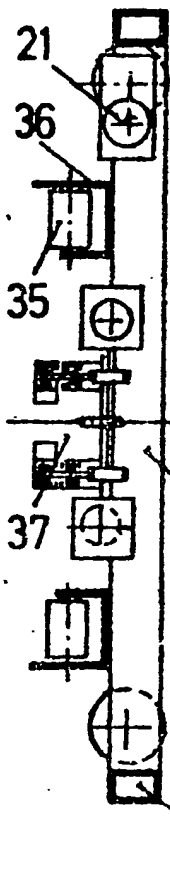


FIG 10

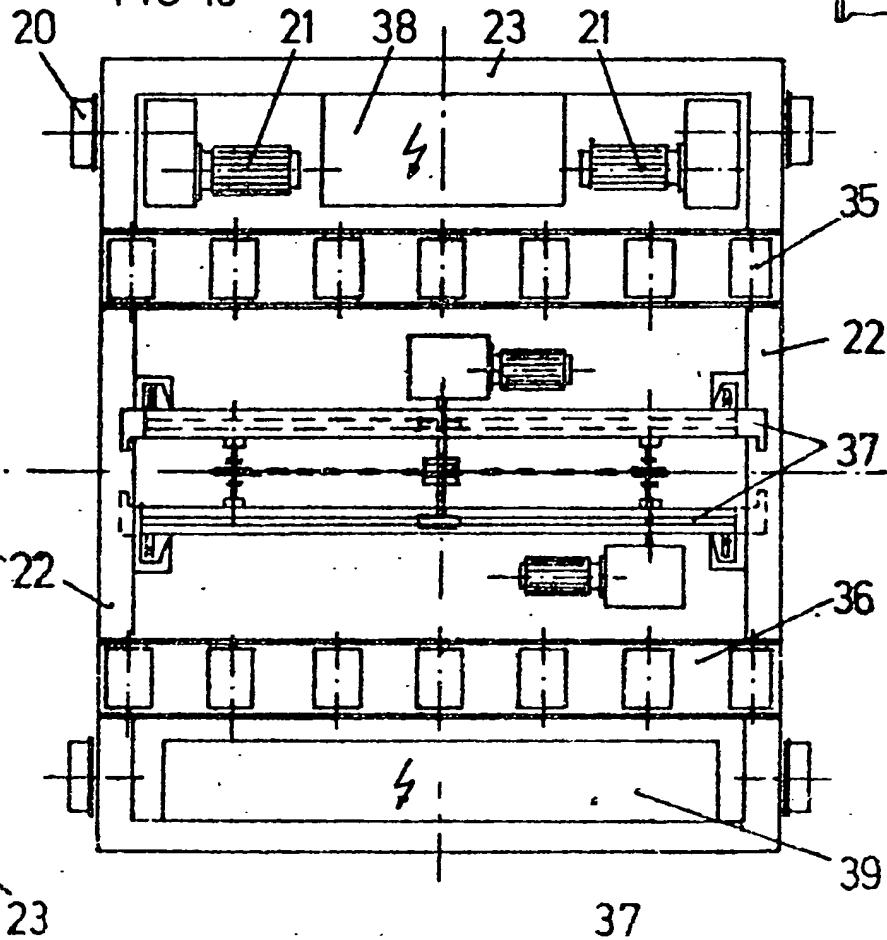


FIG 12

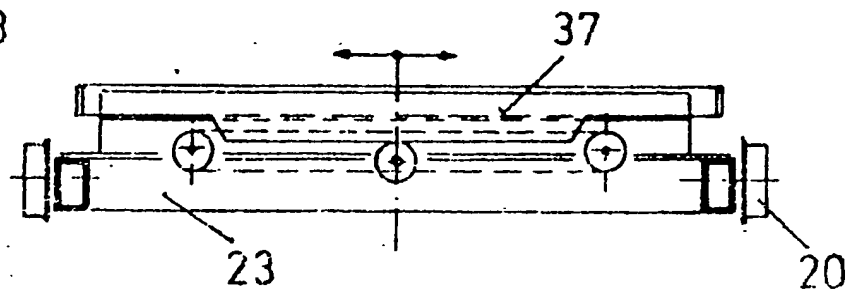
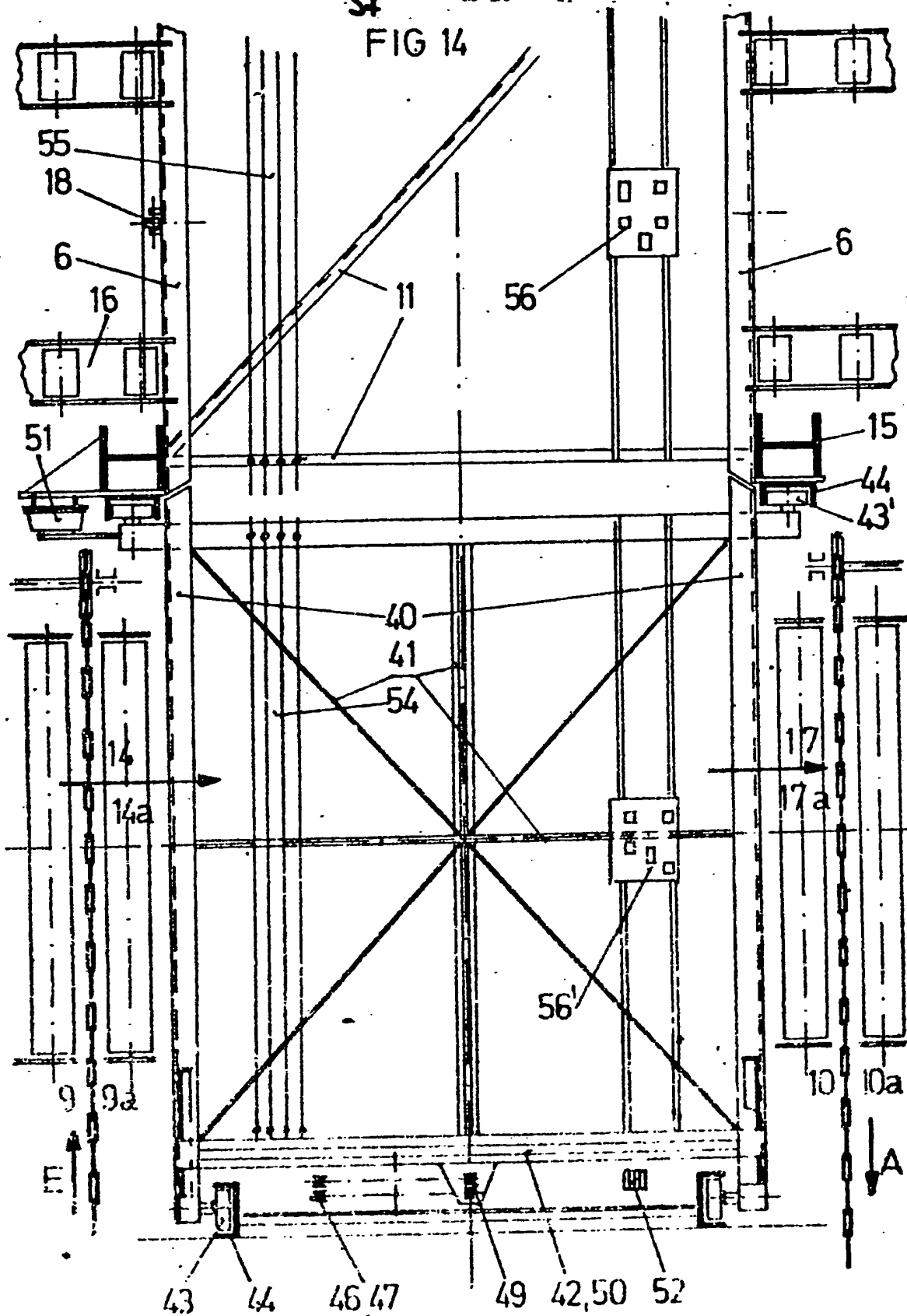
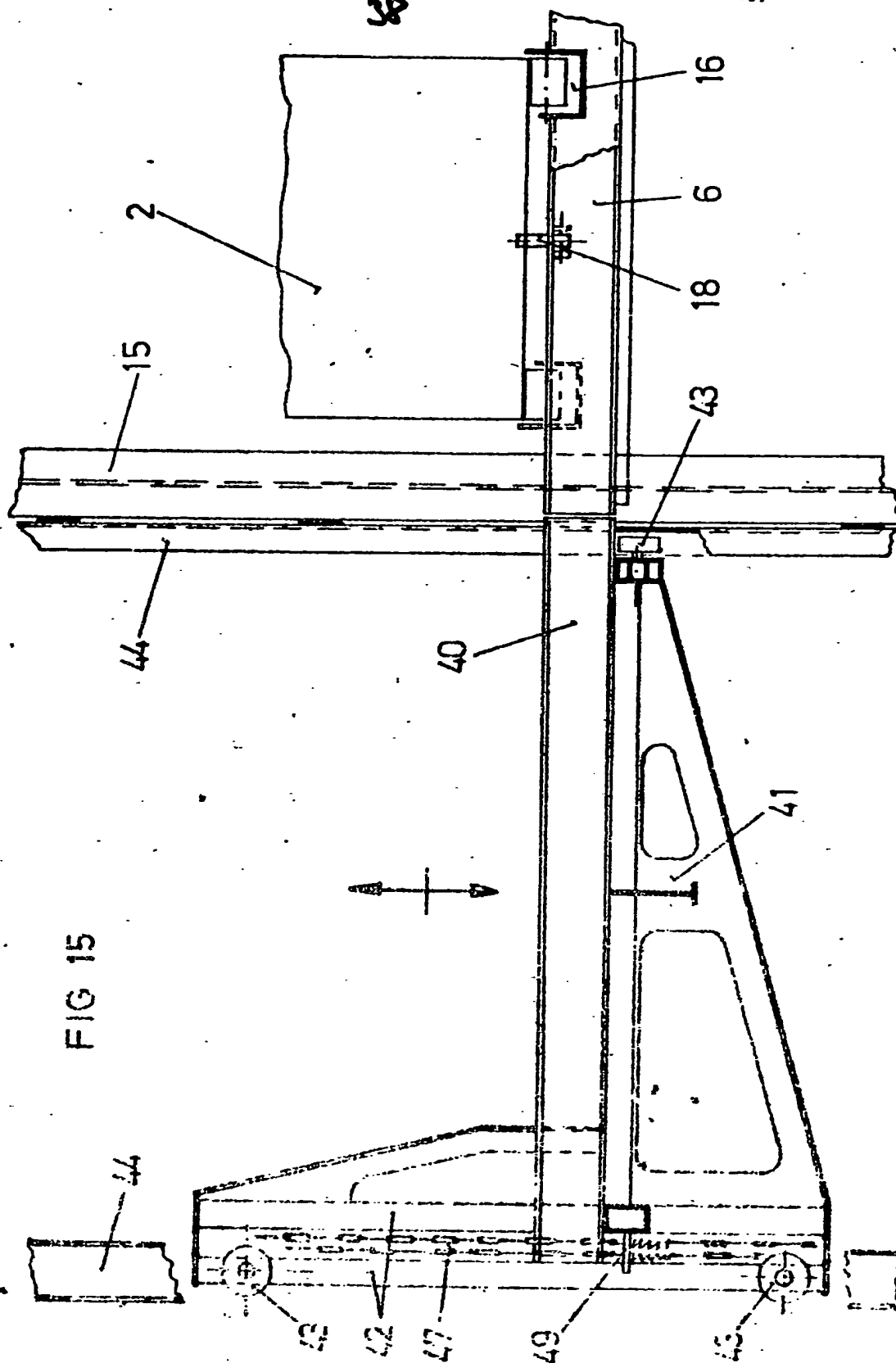


FIG 14





**BAD ORIGINAL**



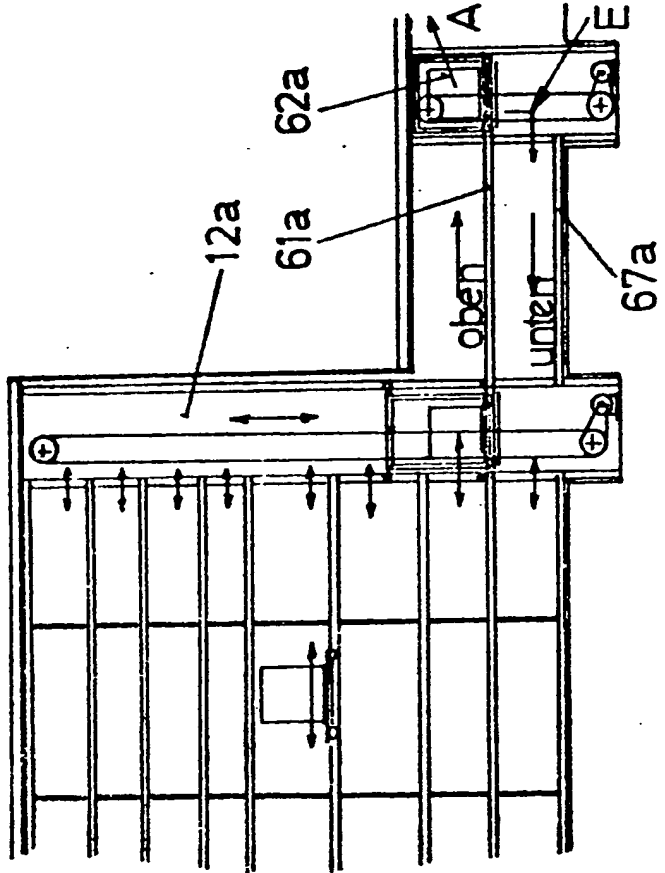
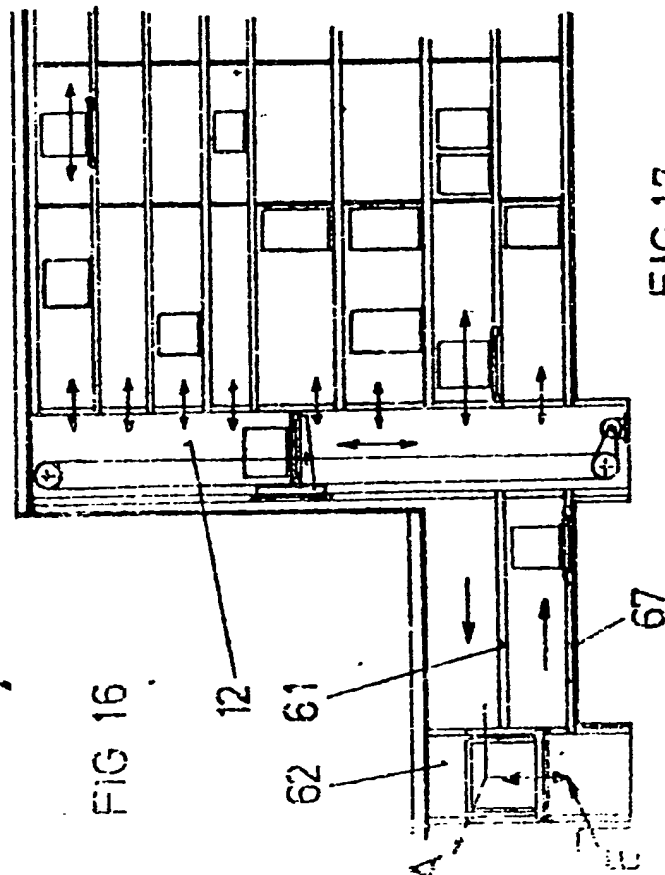
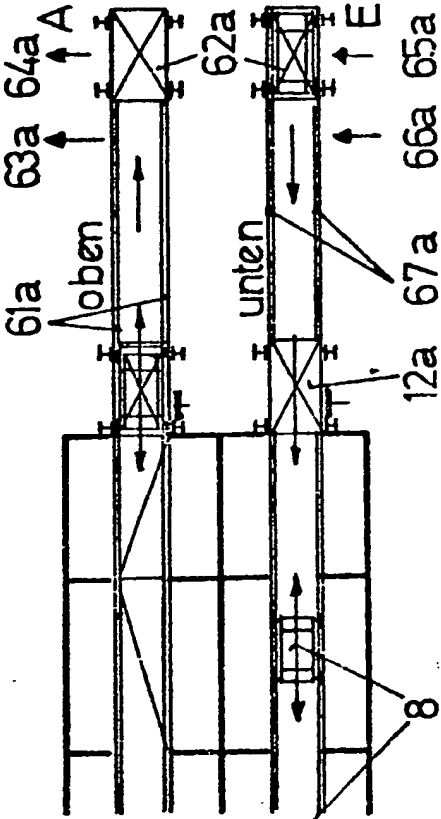
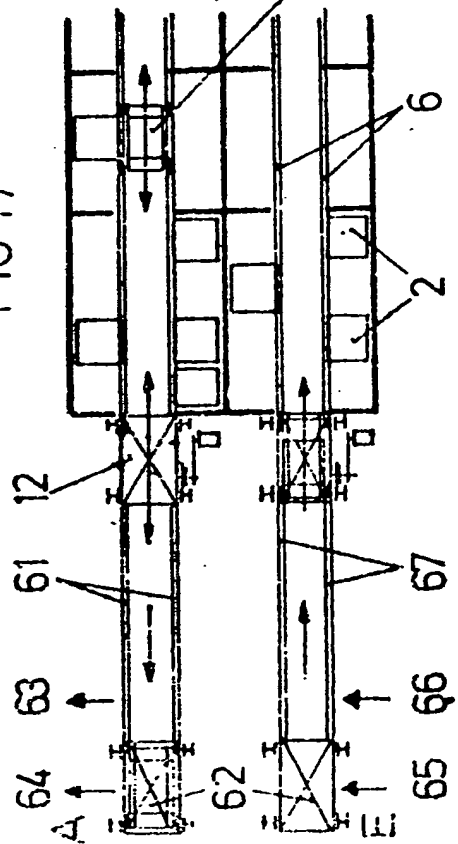


FIG 17



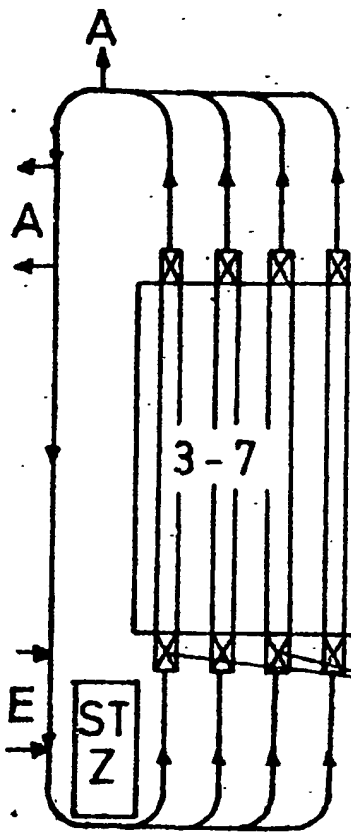


FIG 18

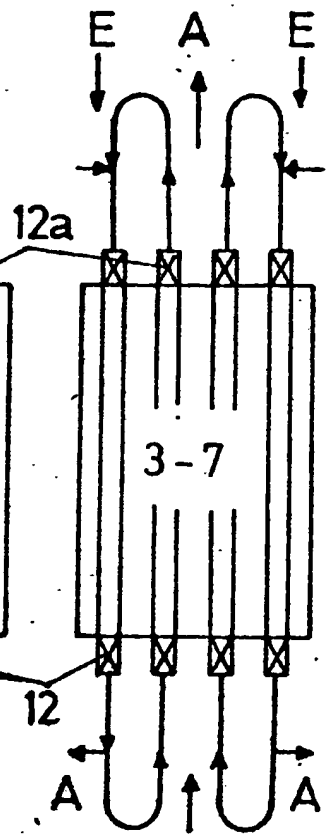


FIG 19

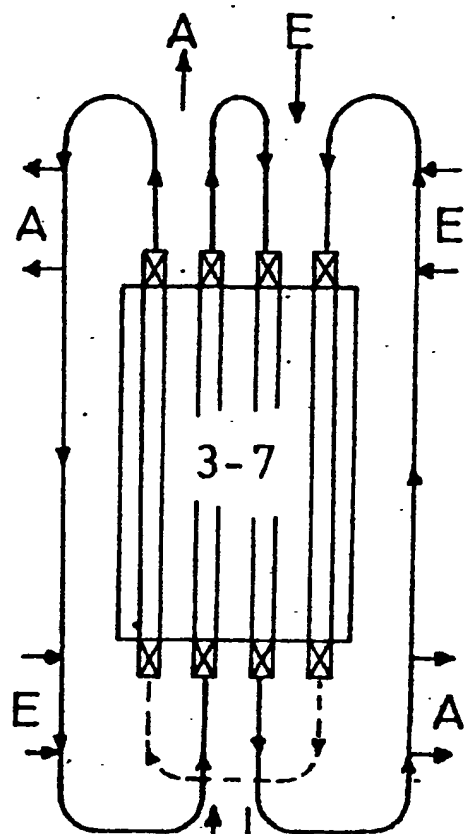


FIG 20

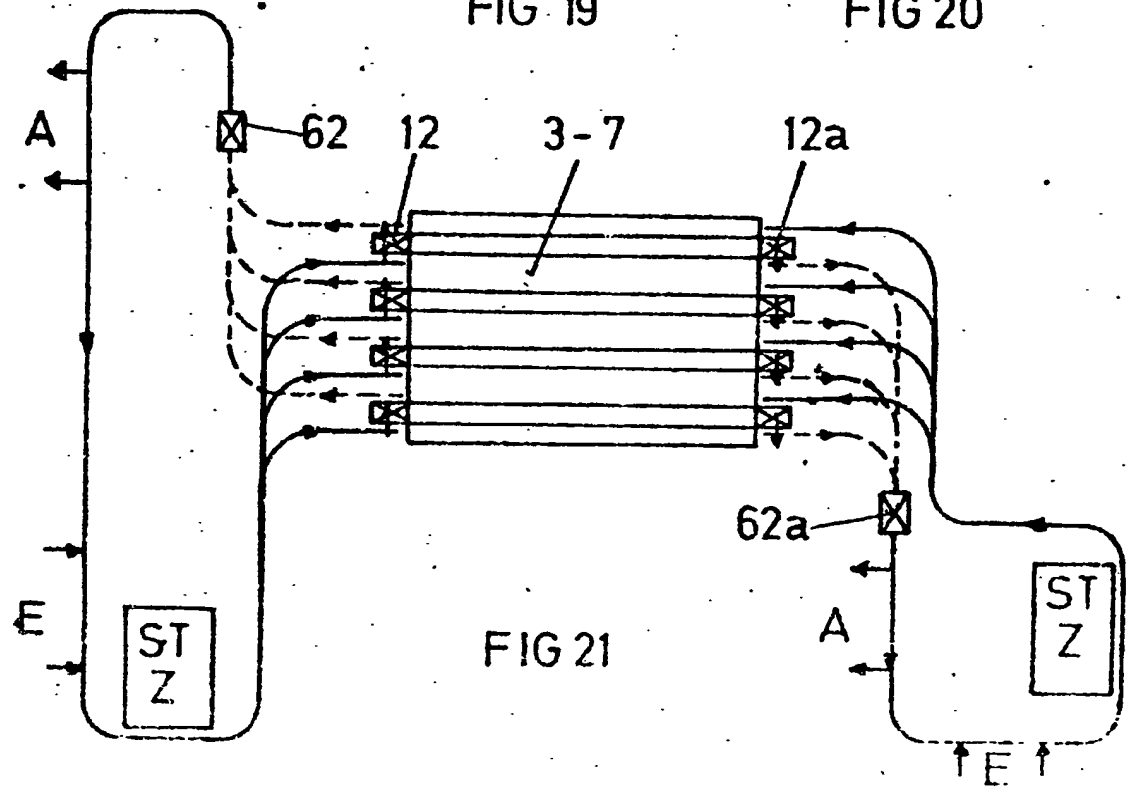


FIG 21